

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS ✓
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Off nl ungsschrift
⑪ DE 3625413 A1

⑤1 Int. Cl. 4:
B63B 1/38
B64C 21/00

②1 Aktenzeichen: P 36 25 413.4
②2 Anmeldetag: 26. 7. 86
④3 Offenlegungstag: 4. 2. 88

Behördeneigentum

DE 3625413 A1

⑦1 Anmelder:
Reents, Heinrich, Prof. Dr.-Ing., 4750 Unna, DE

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

⑤4 Verfahren mit den dazu gehörigen Vorrichtungen zur Verminderung der Gleitreibung bei Surfbrettern, Segelschiffen und anderen Wasserfahrzeugen oder Wasserflugzeugen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren mit den dazu nötigen Vorrichtungen zur Verminderung der Gleitreibung bei Surfbrettern, Segelschiffen, Wasserfahrzeugen und Wasserflugzeugen. Das Wesentliche des Verfahrens ist, daß Luft zu den wasserberührenden Flächen geführt wird. Durch das vorbeirauschende Wasser entsteht an den Luftaustrittsöffnungen Unterdruck. Dieser Unterdruck führt dazu, daß die Luftblasen unter das Brett gezogen werden, und es damit gleichsam schwebt. Durch dieses Verfahren erreicht der Surfer früher die Gleitphase und hat damit die Chance, in höhere Geschwindigkeitsbereiche vorzudringen. Die Luft wird dabei in speziellen offenen Kanälen unterhalb des Brettes oder an der Schiffswand geführt, um Verwirbelungseffekte zu vermeiden.

Die Wirksamkeit des Effektes kann geschwindigkeits- und oder abdriftabhängig gesteuert oder geregelt werden.

DE 3625413 A1

OS 36 25 413

1

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verminderung der Gleitreibung bei Surfbrettern, Segelschiffen, Wasserfahrzeugen und Wasserflugzeugen, dadurch gekennzeichnet, daß ein reibungsverminderndes Medium z. B. Luft zwischen die Berührungsflächen Schwimmkörper-Wasser geführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dieses Medium unter Ausnutzung des Bernoulli-Effektes zur Berührungsfläche geführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Medium zusätzlich mit Druck beaufschlagt wird und dadurch sich die Strömungsgeschwindigkeit erhöht.
4. Verfahren nach Anspruch 1—3, dadurch gekennzeichnet, daß das reibungsvermindernde Medium durch Kanäle von oben bzw. von der Seite oder sogar von vorne zum wasserberührenden Teil geführt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1—4, dadurch gekennzeichnet, daß das Medium durch Kanäle in Form eines porösen Schaums als Auftriebskörper oder Schiffswand geführt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1—5, dadurch gekennzeichnet, daß durch eine Veränderung des Querschnittes der Lufteinström- und/oder -ausströmöffnungen die Strömungsgeschwindigkeit des austretenden Mediums verändert werden kann.
7. Verfahren nach Anspruch 1—6, dadurch gekennzeichnet, daß die Veränderung der Querschnitte manuell, teilautomatisch oder vollautomatisch gesteuert und geregelt wird.
8. Vorrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß durch das Surfbrett, die Schiffswand, die Auftriebskörper bei Wasserflugzeugen Kanäle geführt werden zu den geschwindigkeitsrelevanten Berührungsflächen.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Austrittsöffnungen der Luft derart gestaltet sind, daß der Unterdruck erhöht wird.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8—9, dadurch gekennzeichnet, daß durch eine entsprechende Ausprägung der Unterwasserschiffsform z. B. in Form von offenen Kanälen die Luft geführt wird.
11. Vorrichtung nach Anspruch 8—10, dadurch gekennzeichnet, daß durch Stellglieder die Menge und Geschwindigkeit des eintretenden Mediums z. B. Luft gesteuert und/oder geregelt werden kann.
12. Vorrichtung nach Anspruch 8—11, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellglieder geschwindigkeitsabhängig oder abhängig von der Abdrift gesteuert oder geregelt werden.

Beschreibung

Die Geschwindigkeit eines Wasserfahrzeuges wird beeinflusst durch die zur Verfügung stehende Antriebsleistung, durch den Strömungswiderstand der Schiffskonstruktion, die Rauigkeit der wasserberührenden Flächen und die damit aufzubringende Verdrängungsarbeit. Ein wesentlicher Faktor für die benötigte Verdrängungsarbeit ist die Reibung zwischen der Schiffshaut und dem Wasser.

Während diese Größe bei Schiffen eine untergeordnete Rolle spielt, ist diese Größe bei schnellfahrenden Wasserfahrzeugen, z. B. bei Surfbrettern eine entschei-

2

dende Größe. Die Antriebsleistung des Systems Segel-Surfbrett-Mensch ist begrenzt durch die physischen Kräfte des Menschen.

Aufgabenstellung war es, ein Verfahren mit den dazu gehörigen Vorrichtungen zu entwickeln, das gestattet, die Reibung zwischen wasserberührenden Flächen und dem Wasser zu verringern.

Diese Aufgabenstellung wird dadurch gelöst, daß ein reibungsverminderndes Medium z. B. Luft zwischen dem Bootskörper und dem Wasser geführt wird. Dabei wird die Luft von außen herangeführt durch Kanäle. Eine Ausführungsform beim Surfbrett ist, daß die Luft von der Surfbrettoberseite durch den Auftriebskörper nach unten geführt wird. Durch den Bernoulli-Effekt entsteht an der Austrittsöffnung durch das vorbeirauschende Wasser Unterdruck. Dieser Unterdruck zieht die Luft unter das Brett und vermindert damit die Reibung. Den Bernoulli-Effekt kann man sehr gut beobachten bei einer Wasserstrahlpumpe.

Die Luftblasen unter dem Brett sorgen dafür, daß das Brett gleichsam auf Luft schwebt. Die Reibung verringert sich, das Surfbrett erreicht schneller die Gleitphase und hat damit die Chance, in höhere Geschwindigkeitsbereiche vorzudringen.

Das Verfahren nutzt somit sowohl dem Allroundsurfer als auch dem auf Geschwindigkeit spezialisierten Hochgeschwindigkeitssurfer. Der Allroundsurfer kommt früher in den Genuß des Gleitens, der geschwindigkeitsorientierte Surfer erreicht höhere Geschwindigkeiten mit geringerem Kraftaufwand und hat damit die Chance, eine höhere Endgeschwindigkeit zu erreichen.

Die heutigen Lösungsansätze versuchen durch bestimmte Ausprägungsformen der Unterwasserschiffsform z. B. doppelkonkav die Reibung zu verringern. Es wird sogar der Rauigkeit der Oberfläche des verwendeten Materials erhebliche Beachtung geschenkt. Weiterhin wird durch spezielle Abrißkanten am hinteren Bootskörper der Sogeffekt des vorbeirauschenden Wassers verringert und damit die Reibung. Diese Lösungsansätze führen dazu, daß der Hochgeschwindigkeitssurfer sein Gewicht nach hinten verlagert, um die Reibungsverluste im vorderen Bereich des Brettes zu kompensieren. Durch die Gewichtsverlagerung geht das Brett vorne aus dem Wasser. Dies führt auch vielfach dazu, daß bei Funboards die Länge des Boards verkürzt wird — im Extremfall ist das Board nicht mehr in der Lage, im Ruhezustand den Surfer zu tragen (Sinken). Diese Lösungsansätze verlangen ein hohes technisches Können vom Surfer.

Die vorliegende Erfindung verringert diese Anforderungen, bezogen auf gleiche Geschwindigkeiten.

Sie ist in vielen Ausführungsformen denkbar. So kann vorgesehen sein, daß die Luft von den Seiten oder sogar von den Flächen unterhalb des Brettes zu den geschwindigkeitsrelevanten Flächen geführt wird. Es kann auch vorgesehen sein, daß zur Vorverlagerung des Gleitpunktes Luft mit Hilfe von Preßluft in die Kanäle gedrückt wird — diese Ausführungsform könnte z. B. für Wasserflugzeuge interessant sein.

Da die Gefahr besteht, daß beim Am-Wind-Kursen die Abdrift des Bootes zunimmt, kann vorgesehen sein, daß die Luft in speziellen offenen Kanälen unterhalb des Boards langgeführt wird. Dadurch verringert sich die Berührungsfläche in Abhängigkeit der Geschwindigkeit durch den steigenden Unterdruck. Bei Schiffen werden diese Kanäle an der Schiffsaußenwand geführt.

Durch diese offenen Kanäle wird gleichzeitig die Gefahr der Verwirbelung verringert, die zu Geschwindig-

OS 36 25 413

3

4

keitseinbußen führen können.

Weiterhin ist vorgesehen, daß durch spezielle Stellglieder der Surfer die Ausprägung des Unterdruckeffektes regulieren kann. Das können in einfachster Form zwei gegeneinander verdrehbare Siebe sein, die man vollständig öffnen und schließen kann.

Es ist sogar vorgesehen, daß bei Wasserfahrzeugen, die Steuerung/Regelung der Stellglieder durch eine Automatik vorgenommen wird, die geschwindigkeits- und/oder abdriftabhängig reagiert. Eine Kopplung mit einem Geschwindigkeitsmesser wäre z. B. denkbar.

Ein Ausführungsbeispiel sei im folgenden beschrieben:

Bild 1 zeigt die Kanäle (1) durch den Bootskörper (2). Dabei wird die Luft von oben nach unten bzw. von der Seite nach unten geführt. Diese Kanäle können in das Board durch spezielle Bearbeitungsverfahren eingebracht werden — es ist jedoch auch durchaus möglich, durch die Verwendung von porösem Material unendlich viele Kanäle zu schaffen.

Bild 2 zeigt eine alternative Ausführungsform. In diesem Beispiel werden die Kanäle jeweils nur im unteren Teil des Bootskörpers geführt. Dadurch wird der Effekt stufenweise in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit oder der Gewichtsverlagerung des Surfers wirksam.

Bild 3 zeigt die Führung der Luft in offenen Kanälen an der Surfbrettunterseite.

Bild 4 zeigt, wie der Surfer durch Verstellen der Luft-eintrittsöffnungen in Form eines doppelten Siebes die Wirksamkeit des Effektes einstellen kann. Dabei können diese Stellglieder an der Unterseite oder Oberseite des Brettes angebracht sein.

Bild 5 zeigt das Blockschaltbild der automatisierten Lösung, bestehend aus Geschwindigkeitsmesser, Abdriftmesser, Rechner, Antriebseinheit und Stellglieder zur Steuerung und Regelung des Unterdrucks.

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsformen beschränkt, sondern im Rahmen der Offenbarung vielfach variabel.

Alle neuen in der Beschreibung und/oder Zeichnung offenbarten Einzel- und Kombinationsmerkmale werden als erfindungswesentlich angesehen.

45

50

55

60

65

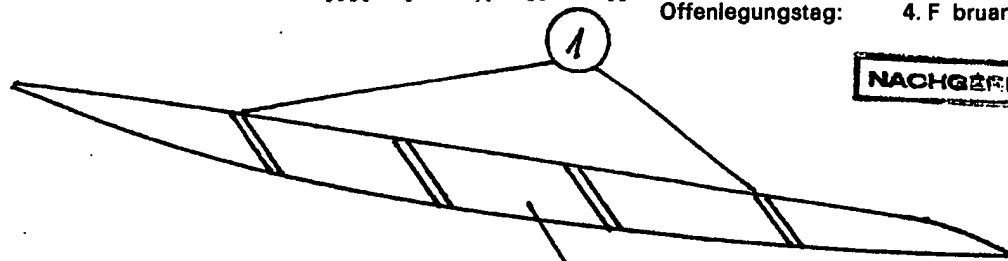
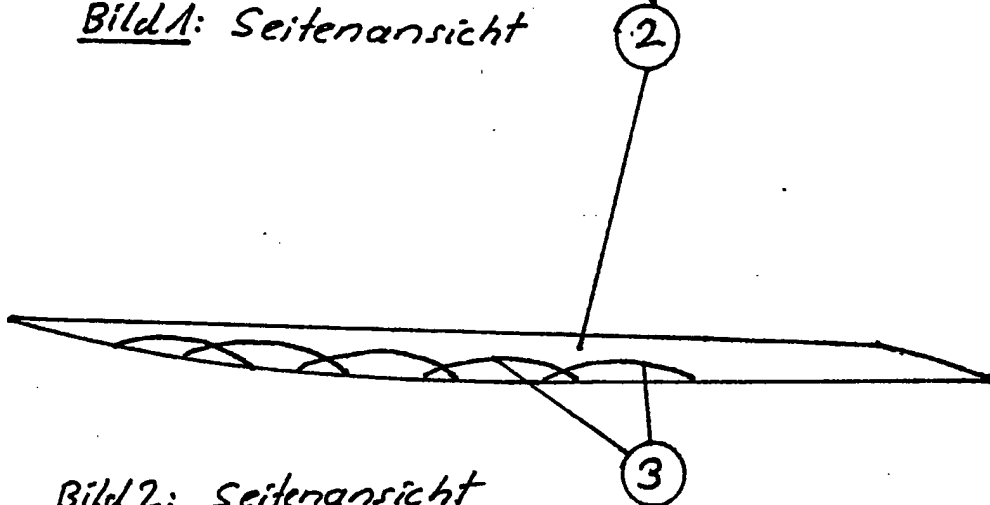
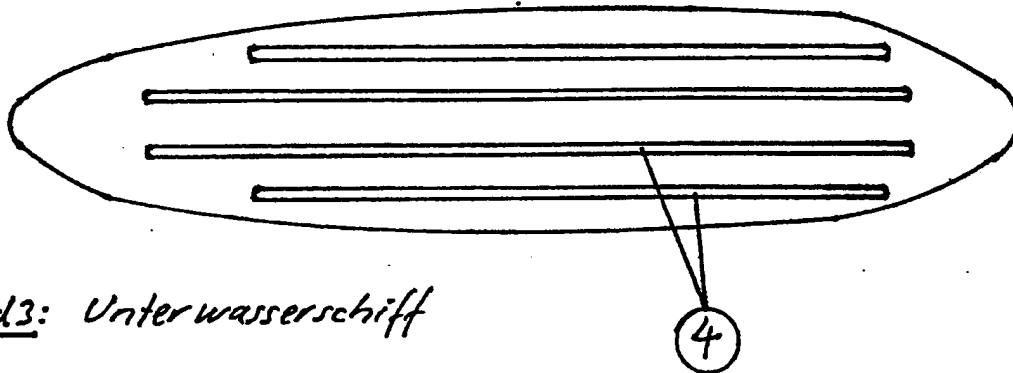
- Leerseite -

- 8 -

24.000

Nummer: 36 25 413
Int. Cl.⁴: B 63 B 1/38
Anmeldetag: 26. Juli 1986
Offenlegungstag: 4. Februar 1988

NACHGEFÜHRT

Bild 1: SeitenansichtBild 2: SeitenansichtBild 3: Unterwassersicht

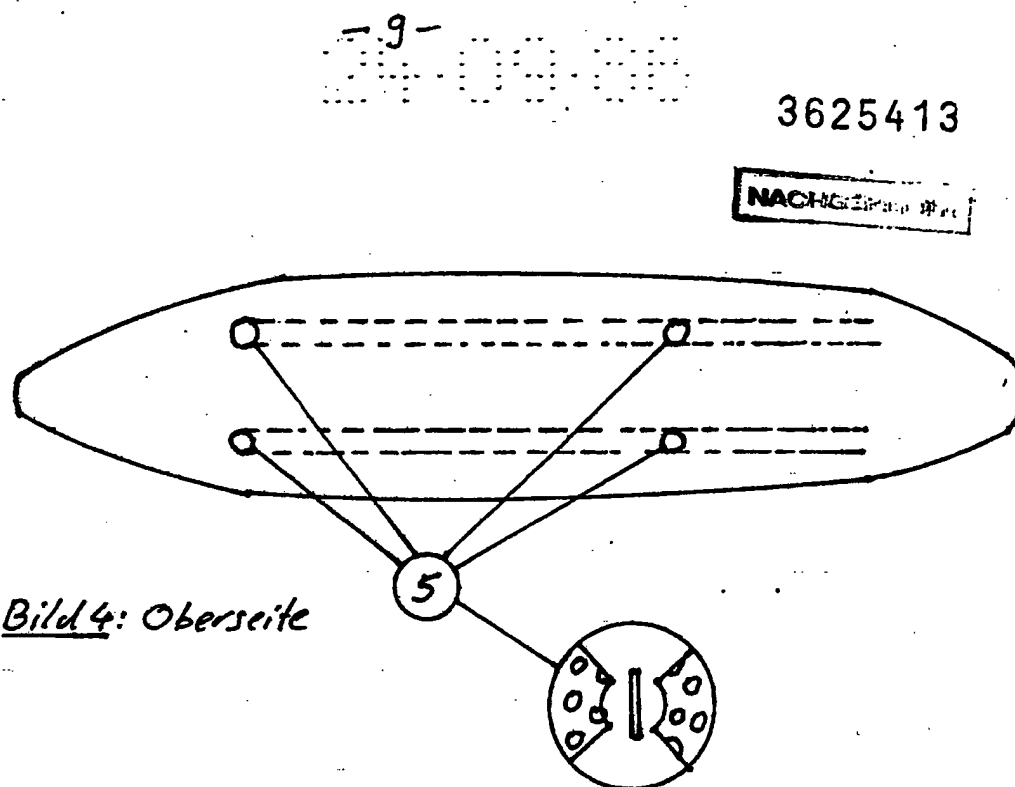


Bild 4: Oberseite

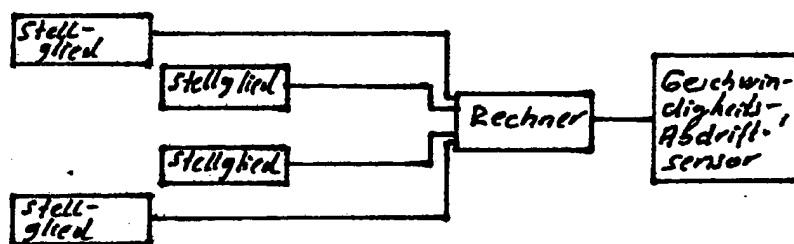


Bild 5: Automatischeinheit